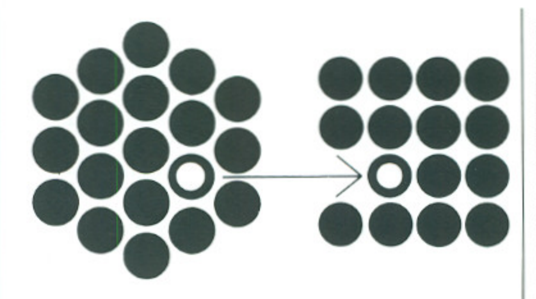
FORMATION PAR LA RECHERCHE

Lettre de
l'Association Bernard Gregory
53 rue de Turbigo
75003 Paris

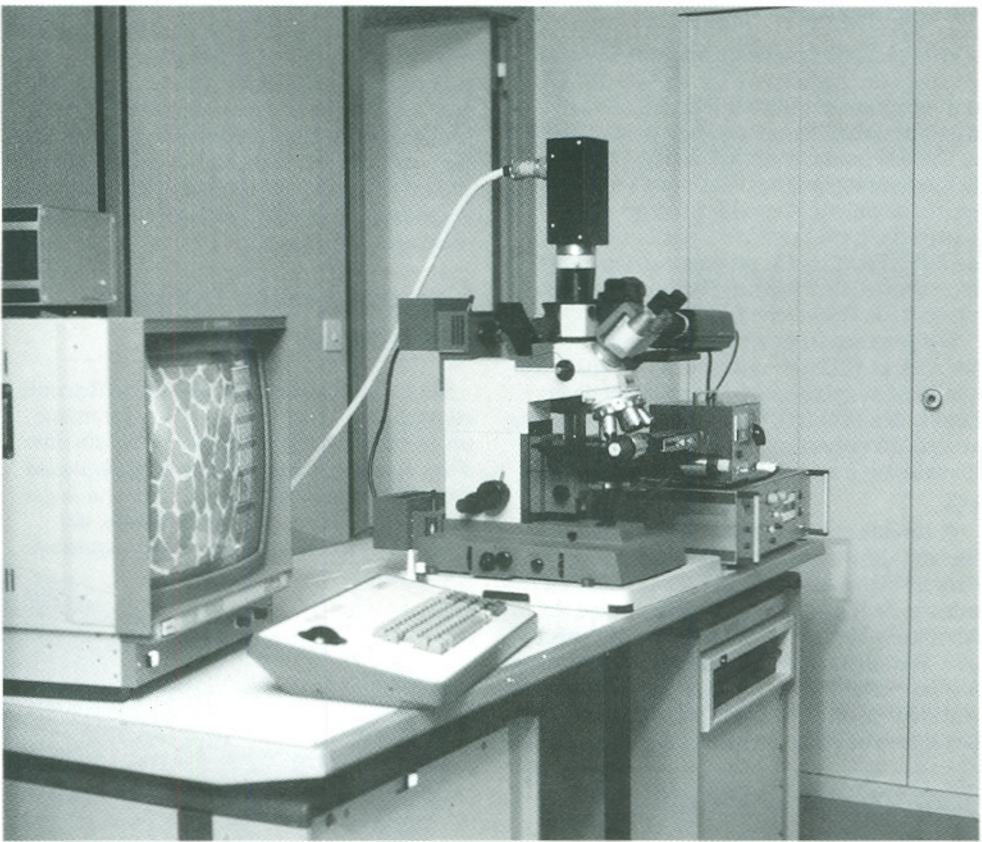
16

sept. 86

ISSN 0754-8893



Sommaire



Appareillage : station de traitement d'image microscope en bas niveaux de lumière. ▶

Les micro-stations d'imagerie cellulaire ont leur entreprise : Biocom

Biocom est la première filiale industrielle créée par l'INSERM, en 1985, pour développer et industrialiser des micro-stations d'imagerie cellulaire. Cette petite entreprise s'attache aussi à mettre au point des systèmes automatisés pour cultiver les cellules.

Biocom emploie 15 personnes, dont 6 stagiaires en formation par la recherche. Son président, Jean-Claude Bisconte, est lui-même issu de l'Université

Biocom (pour biologie et communication) est spécialisée dans le traitement d'images numériques de cellules, vivantes ou non. Filiale de l'INSERM, elle offre ainsi un cadre juridique et financier à une collaboration qui existait de longue date entre des équipes de recherche de l'INSERM, de l'Université et des entreprises industrielles. L'INSERM détient 80% du capital de la société. Les autres partenaires sont la Société Européenne de Propulsion (SEP), Numélec, Lhesa et l'Université de Paris-Nord.

Créée en septembre 1985, opérationnelle depuis février 1986, Biocom emploie aujourd'hui une quinzaine de personnes, dont 6 permanents rétribués par la société. Les autres sont mis à disposition par leur organisme, ou bien sont ingénieurs ou chercheurs stagiaires. En particulier, Biocom accueille un thésard, deux stagiaires de DEA, deux élèves de l'Ecole nationale supérieure des arts et métiers et un professeur mexicain. Deux des ingénieurs bénéficient d'une convention CIFRE.

La première année, le chiffre d'affaires devrait atteindre 1,5 million de francs. En 1987, Biocom compte embaucher 5 ou 6 personnes, ce qui porterait le nombre de salariés à une douzaine environ.

Le travail ne manque pas, en effet, dans cette jeune entreprise. Les systèmes d'imagerie cellulaire intéressent les équipes de recherche en biotechnologie, anatomo-pathologie, bactériologie. Ils facilitent l'analyse de documents scientifiques comme les électrophorèses ou les autoradiogrammes. En outre, Biocom est très en pointe dans le domaine de l'instrumentation biotechnologique. Elle travaille notamment à la mise au point de matériels complets et complexes pour la culture automatique de cellules dans des conditions de grande fiabilité et de grande sécurité.

Diviser par 3 le prix des matériels d'imagerie cellulaire

En imagerie cellulaire, Biocom s'attache à développer des matériels et des logiciels destinés à des micro-stations d'imagerie. *"C'est l'originalité de la société,* explique **Jean-Claude Bisconte.** *En collaboration avec la société Numélec, nous avons déjà conçu une machine très performante, mais également très coûteuse. Or le marché des laboratoires et des entreprises est plutôt tourné, à l'évidence, vers des produits de faible coût".*

Biocom utilise donc des micro-ordinateurs, auxquels elle ajoute des cartes d'imagerie et des logiciels adaptés de sa conception. Le prix de ces micro-stations peut ainsi être divisé par trois par rapport aux anciens matériels fabriqués. Toutefois, ces micro-stations n'atteignent pas les performances de rapidité des matériels classiques.

Actuellement sont en train de sortir les premières micro-stations, nommées BIO-100. Elles devraient être disponibles avant la fin de l'année. Leur prix : environ 60.000 francs. Destinées à l'analyse bactériologique, ces micro-stations ont été développées en étroite collaboration avec le laboratoire du professeur Jean-Jacques Pocidalo *(1)*.

(suite page 2)

ENTREPRISES

(suite de la page 1)



Une seconde famille de micro-stations est en cours de préparation. Ce sont les BIO-200, qui comprennent des caméras CCD. Ces machines, dont le prix oscillera entre 200.000 et 250.000 francs, sont destinées à l'analyse des autoradiogrammes. Les premiers exemplaires devraient être livrés au mois de septembre à cinq unités de recherche de l'INSERM *(2)*. Ce programme fait l'objet d'un soutien de l'Agence Nationale de Valorisation de la Recherche (ANVAR).

D'autres appareils viendront ensuite : BIO-300 et BIO-400, qui auront eux aussi des applications spécifiques. Les produits de la famille des BIO-500, pour leur part, seront des analyseurs polyvalents et, qui plus est, dotés d'intelligence artificielle et de synthèse d'images.

A côté de ces activités de développement, Biocom offre aussi des prestations de service liées à l'imagerie cellulaire. Elle est ainsi en mesure de fournir à une entreprise ou à un laboratoire une application qui lui soit spécifique. Biocom doit donc pour cela maîtriser à la fois les problèmes de capteurs, d'informatique et d'électronique, pour proposer à ses clients des solutions complètes et adaptées.

Rapprocher les chercheurs et les industriels

Filiale de l'INSERM, Biocom assure en plus une mission de service public : elle accueille les universitaires et les chercheurs qui souhaitent entreprendre une collaboration avec elle pour développer un programme. Ceux-ci ont alors accès aux moyens de l'entreprise, parmi lesquels un ordinateur VAX-780, plusieurs analyseurs d'images, des microscopes de toutes natures et un laboratoire de biologie.

On retrouve d'ailleurs cette mission de service public dans l'apport important de Biocom à la formation par la recherche de jeunes ingénieurs et universitaires. L'entreprise est très impliquée dans la formation du DEA d'imagerie de l'Université de Créteil *(3)*.

Comme toute filiale industrielle d'organisme public de recherche, Biocom devrait favoriser notablement les transferts de technologie des laboratoires vers les entreprises, estime Jean-Claude Bisconte. *"Les organismes comme l'INSERM ont dans leurs statuts inscrite une mission de valorisation, laquelle peut se concrétiser, entre autres, par la création de filiales industrielles. L'idée est que dans des domaines stratégiques, comme par exemple l'imagerie et la communication, la création d'entités à finalité industrielle permet, lorsque les terrains sont relativement vierges, d'atteindre rapidement des objectifs bien fixés."* Dans le cas précis de l'autoradiographie, Biocom répond aux demandes des laboratoires qui, ayant développé une idée, ne trouvent pas de partenaires industriels pour la mener jusqu'à la réalisation. Grâce à sa connaissance et à sa pratique de la recherche et de l'industrie, Biocom peut faire office de passerelle, où chercheurs et industriels parviennent à communiquer et à se comprendre.

Biocom doit beaucoup à l'Université de Paris-Nord, qui lui prête du matériel et met à disposition un de ses enseignants afin qu'il préside aux destinées de l'entreprise. *"L'attitude de l'Université a été remarquable,* tient à souligner Jean-Claude Bisconte. *Cela montre que, dans ce pays, beaucoup de choses ont changé. On commence enfin à savoir s'ouvrir à des formules tout à fait originales, même si elles présentent des risques."*

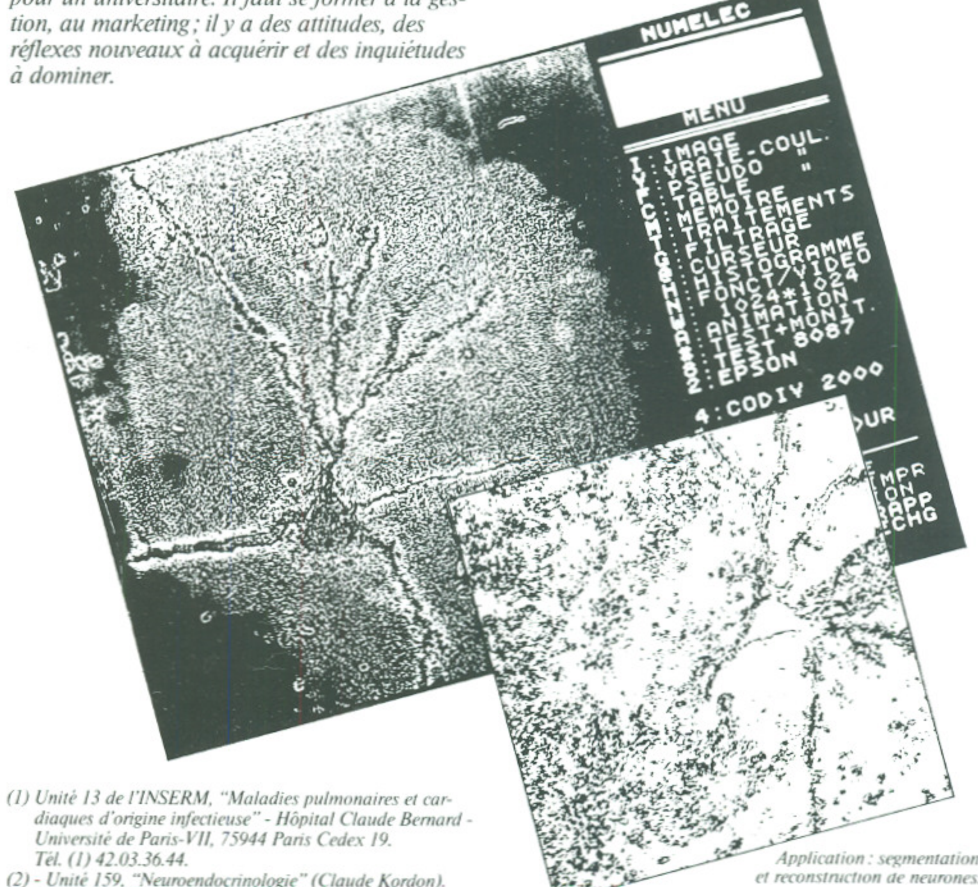
Une expérience humaine fantastique

De cette expérience, Jean-Claude Bisconte compte bien, d'ailleurs, en retirer lui-même un enrichissement appréciable. *"La direction d'une société pose des problèmes d'adaptation pour un universitaire. Il faut se former à la gestion, au marketing ; il y a des attitudes, des réflexes nouveaux à acquérir et des inquiétudes à dominer.*

Par définition, un chef d'entreprise doit maîtriser toutes les dimensions. Dans mon cas, il est certain que cela apporte une expérience profitable, car un chercheur n'est pas tenu à un tel élargissement de ses compétences et de ses potentialités. Si l'entreprise réussit (car le risque d'échec est présent, avec toutes les meurtrissures qui peuvent en découler), ce sera pour moi, avant tout, une réussite humaine.

Animer un groupe de personnes très diverses, une "pâte humaine fantastique", comme je le dis souvent, est passionnant. Il faut parvenir à les convaincre, à les mobiliser sur la création d'un produit. Et la naissance d'un produit est tout à fait comparable à la naissance d'une découverte ou à une publication scientifique.

Je ne ferai peut-être pas cela toute ma vie. Je suis à la tête de cette entreprise pour quatre ans, le temps de la lancer. Mais, actuellement, ces fonctions me passionnent. Etre confronté à la réalité économique paraît parfois difficile pour les chercheurs. En fait, nous pouvons le faire, nous en avons probablement les capacités, si toutefois nous acceptons de nous y engager vraiment".



Application : segmentation et reconstruction de neurones.

(1) Unité 13 de l'INSERM, "Maladies pulmonaires et cardiaques d'origine infectieuse" - Hôpital Claude Bernard - Université de Paris-VII, 75944 Paris Cedex 19. Tél. (1) 42.03.36.44.

(2) - Unité 159, "Neuroendocrinologie" (Claude Kordon). Centre Paul Broca - 2 ter, rue d'Alésia, 75014 Paris Tél. (1) 45.89.89.07. poste 132.
- Unité 266, "Pharmacochimie moléculaire" (Bernard Roques). Université de Paris V - UER de Sciences pharmaceutiques et biologiques - 4, avenue de l'Observatoire, 75270 Paris Cedex 06. Tél. (1) 43.29.12.08. postes 186, 187 et 188.
- Unité 161, "Neurophysiologie pharmacologique" (Jean-Marie Besson). Centre Paul Broca - 2, rue d'Alésia, 75014 Paris - Tél. (1) 45.89.36.62
- Unité 55, "Diabétologie et études radio-immunologiques des hormones protéiques" (William Rostène). Hôpital Saint-Antoine - 184, rue du Faubourg Saint-Antoine, 75571 Paris Cedex 12 - Tél. (1) 43.46.60.32.
- Unité 182, "Physiologie et physiopathologie cérébro-vasculaires" (Jacques Seylaz) - UER Lariboisière Saint-Louis - 10, rue de Verdun, 75010 Paris Tél. (1) 42.41.79.69

(3) DEA de Génie biologique et médical, option "Bio-imagerie et imagerie médicale" (Professeur Maurice Gaudaire). Formation commune aux universités de Paris-Val de Marne et Paris-Nord et à l'Ecole nationale supérieure des arts et métiers. Université de Paris-Val de Marne, UFR "Sciences et technologie" - avenue du Général de Gaulle, 94010 Créteil Cedex. Tél. (1) 48.98.91.44. poste 2411.

MODE D'EMPLOI

Les bourses de doctorat de la DRET

La Direction des recherches, études et techniques (DRET) du Ministère de la Défense octroie chaque année quelques dizaines de bourses de recherches.

Les élèves de l'Ecole Polytechnique et d'autres écoles d'armement, comme l'ENSTA ou l'ENSAE *(1)* peuvent ainsi bénéficier d'une vingtaine de ces bourses pour préparer un doctorat.

La DRET permet également à des ingénieurs civils ou militaires, ainsi qu'à des universitaires, d'aller faire des stages de longue durée dans des laboratoires étrangers, grâce à des indemnités de déplacement versées par le Ministère de la Défense.

Depuis peu, il existe une nouvelle forme d'aide à la préparation de thèses, ouverte tant aux ingénieurs qu'aux universitaires : c'est le système des bourses de doctorat de la DRET, baptisées aussi "bourses défense".

Les règles de fonctionnement de ces bourses sont définies par un protocole d'accord signé entre le Ministère de la Défense, le CNRS et le Ministère de l'Education Nationale. Une commission de sélection, composée des représentants de ces trois organismes et de représentants de l'INSERM et de l'Institut Pasteur, attribue 24 bourses par an, financées par la DRET et gérées par le CNRS.

Il est prévu qu'à partir de 1987, la Direction des Constructions Navales (DCN) octroie aussi de telles bourses (entre 12 et 15).

Les bourses de doctorat de la DRET sont destinées à assurer la formation de chercheurs de haut niveau dans les domaines scientifiques qui intéressent la Défense Nationale. Ceux-ci sont, on s'en doute, particulièrement nombreux et variés. De fait, seules les études sur le milieu marin et les recherches en sciences sociales et humaines apparaissent ici quelque peu délaissées.

D'un montant mensuel brut d'environ 8.400 francs (aligné sur le montant des bourses de docteur-ingénieur du CNRS), les "bourses défense" permettent la préparation d'un doctorat en deux ou trois ans, à condition que le thésard participe à l'exécution d'un contrat de recherche financé par la DRET. En d'autres termes, qu'il relève du CNRS, de l'Education Nationale ou de tout autre organisme public de recherche, le laboratoire d'accueil doit impérativement avoir passé un contrat avec la DRET.

Les bénéficiaires de ces bourses sont moitié ingénieurs, moitié universitaires. En 1986, la répartition des boursiers en fonction des sujets de thèse était la suivante :

- Calculateurs 2
- Informatique 3
- Physique générale 3
- Physique du solide 1
- Physique des matériaux 7
- Lasers 1
- Hydrodynamique, aérodynamique 3
- Chimie, électrochimie 2
- Biologie, sciences de la vie 6

Fiche technique

Les bourses de doctorat de la DRET sont réservées à des jeunes gens de nationalité française, titulaires d'un DEA ou d'un diplôme d'ingénieur, qui désirent acquérir une formation complémentaire par la recherche dans un domaine intéressant le Ministère de la Défense.

Les bénéficiaires de ces bourses sont accueillis dans l'une des formations de recherche du CNRS (ou associées), de l'Education Nationale ou d'autres organismes de recherche (INSERM ou Institut Pasteur, par exemple), bénéficiant d'un contrat de recherche financé par la DRET.



Les conditions d'accès

Peuvent faire acte de candidature les jeunes gens :
- de nationalité française,
- âgés de moins de 27 ans au 1er octobre de l'année considérée,
- titulaires d'un DEA ou d'un diplôme délivré par l'une des grandes écoles figurant sur la liste "grandes écoles et établissements", ou encore devant être diplômés avant le mois de septembre de l'année en cours.

Le dossier de candidature

Celui-ci n'est pas transmis directement par le candidat. C'est le directeur du laboratoire d'accueil qui s'en charge. Ce dossier doit comporter :
- une notice individuelle sur laquelle sont portés les renseignements personnels, le sujet des recherches qui seraient entreprises, l'appréciation du responsable scientifique du DEA ou du directeur de l'école, ainsi que celle du directeur du laboratoire d'accueil,
- une fiche d'état-civil,
- la copie du DEA ou du diplôme d'ingénieur,
- la liste des publications scientifiques.

Attention : l'envoi du dossier de candidature doit être effectué avant le mois de mars, dernier délai.

Les modalités d'attribution

- Les décisions d'attribution des bourses de doctorat sont prises après avis de comités scientifiques spécialisés. Les candidats sont bien entendu tenus au courant de la suite donnée à leur demande.
- Les nominations prennent effet au 1er septembre.
- Les bourses sont attribuées pour un an et reconduites tacitement pour une 2ème année. Elles peuvent être ensuite renouvelées pour une troisième année, si le comité scientifique spécialisé donne son accord.
- Le taux mensuel brut de la bourse est d'environ 8.400 francs (1985).
- Les bourses de doctorat ne peuvent en aucun cas être considérées comme donnant droit à l'entrée au CNRS ou à l'INSERM en tant que chercheur, ni en tant qu'ingénieur du Ministère de la Défense.

Renseignements complémentaires

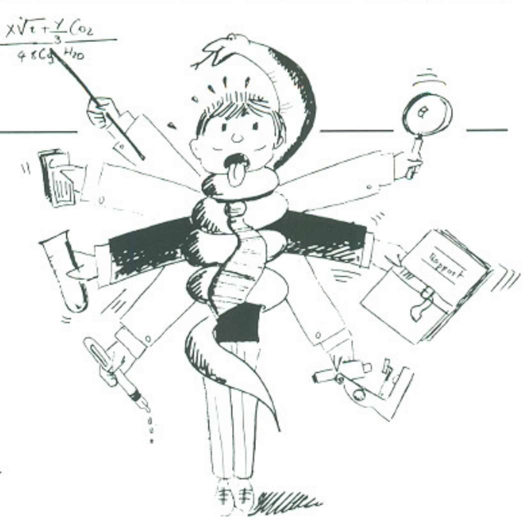
Madame Couesnon
Direction des recherches, études et techniques (DRET) - Direction scientifique, section Soutien à la recherche
5 bis, avenue de la Porte de Sèvres
75015 Paris - Tél. (1) 45.52.46.53



(1) ENSTA : Ecole Nationale Supérieure des Techniques Avancées.

ENSAE : Ecole Nationale Supérieure de l'Aéronautique et de l'Espace.

POINT DE VUE



Etre cadre dans la recherche pharmaceutique

Au cours du premier semestre de cette année, l'ALCANES (association des étudiants et anciens étudiants de l'Institut de Chimie de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg) a organisé un cycle de conférences-débats avec des industriels. L'une d'entre elles avait pour thème le rôle du cadre de recherche-développement dans la recherche pharmaceutique et était animée par Monsieur Jean-Claude Muller, chef du service de Chimie cardiovasculaire du Laboratoire d'études et de recherches de Synthélabo (LERS).

Ce sont les caractéristiques essentielles de la recherche pharmaceutique, ainsi que les différentes fonctions du cadre de recherche-développement que nous expose ici M. Jean-Claude Muller.

Parce qu'elle touche directement à la vie et à la santé, l'industrie pharmaceutique est très souvent considérée comme une industrie de prestige. Ceci est renforcé par le fait qu'elle réunit dans son organisation des membres à très haute éthique professionnelle. De plus, c'est un secteur qui travaille en permanence à la pointe de la technologie et qui connaît une progression moyenne certes, mais constante. En 1985, le chiffre d'affaires du médicament sur ordonnance dans le monde occidental s'est élevé à 80 milliards de dollars.

Pour toutes ces raisons, nombreux sont les jeunes diplômés scientifiques qui désirent venir travailler dans la recherche pharmaceutique.

On peut relever trois particularités du marché pharmaceutique. En premier lieu, c'est probablement l'une des rares industries à fabriquer et à commercialiser des produits - les médicaments - que la majorité des consommateurs préféreraient éviter d'acheter. Seconde particularité : ce n'est pas le consommateur qui prend la décision d'achat, mais un médecin. Ce dernier n'a pas les moyens, par ailleurs, de contrôler l'utilisation réelle des médicaments prescrits.

Enfin, dans la majorité des pays, des systèmes d'assurance volontaire ou obligatoire permettent aux consommateurs de ne payer qu'une partie du coût de ces produits.

Une interdépendance étroite entre la chimie et la biologie.

10% du chiffre d'affaires global, soit 8 milliards de dollars (en 1985) sont consacrés aux dépenses de recherche et de développement dans l'industrie pharmaceutique.

Cette recherche répond à une demande des patients, des médecins et des pouvoirs publics pour des médicaments de meilleure qualité. Cette notion de qualité repose sur trois exigences fondamentales qui sont : toujours plus d'efficacité, une sécurité accrue et une meilleure tolérance de l'organisme au médicament absorbé.

Le but de la recherche-développement est donc de découvrir ou d'améliorer des entités chimiques bien définies qui, en agissant sur un système biologique plus ou moins défaillant, en altèrent favorablement le fonctionnement.

Pour cela, l'approche scientifique se fait essentiellement à travers deux grandes disciplines, la chimie et la biologie, à l'intérieur desquelles interviennent de nombreuses spécialités. Celles-ci vont de la chimie-physique à la bactériologie, en passant par la chimie organique et analytique, la biochimie, la biotechnologie, la pharmacologie, l'immunologie, etc.

La spécificité de la recherche pharmaceutique réside dans le fait qu'elle a absolument besoin, pour progresser, d'une interdépendance complète entre la chimie et la biologie. Ainsi, pour tout projet, les chercheurs sont jugés par des collègues d'une autre discipline, qui mesurent les résultats des travaux, en jugent la qualité et l'acceptabilité.

Etre chercheur dans l'industrie pharmaceutique, cela signifie encore que l'on doit travailler sur des projets à longue échéance (ce qui est rare dans l'industrie), mais dans des domaines hautement concurrentiels.

Schématiquement, on peut classer les grands projets actuels de recherche en quatre groupes :

- l'étude épidémiologique et étiologique de diverses maladies,
- la compréhension des mécanismes de régulation de la cellule et de l'organisme,
- l'isolement et l'identification moléculaire des récepteurs, canaux, enzymes, modulateurs, etc,
- la protection cellulaire contre des maladies ou phénomènes comme le cancer, l'athérosclérose, le vieillissement.

Compétence scientifique, encadrement, animation.

Etre compétent, apte à encadrer et à animer une ou plusieurs équipes : telle pourrait être une première définition sommaire du cadre de recherche, quel que soit le secteur industriel dans lequel il travaille.

La compétence scientifique est, évidemment, la pierre de touche du cadre de recherche-développement. C'est ce critère qui préside avant tout à son embauche dans l'entreprise.

Au-delà de cette compétence scientifique, le cadre de recherche doit pouvoir mener de concert deux fonctions nécessaires à la bonne marche d'une entreprise. La première, l'encadrement, consiste à diriger une cellule, une équipe, un groupe. La seconde, beaucoup moins définie mais tout aussi importante, est la fonction d'animation. Il s'agit du rôle que le cadre est amené à remplir auprès de ses pairs, de ses collègues d'autres disciplines et de ses supérieurs. Autant la fonction d'encadrement fait appel à des notions de décision, d'organisation, d'autorité et de contrôle, autant l'animation n'a pas de règles bien précises. Ce sont en fait la personnalité même du cadre, son sens des relations humaines notamment, qui en font un bon animateur ou pas.

Partant de là, on peut décrire le rôle du cadre de recherche-développement en s'attardant un peu sur trois aspects de ses différentes fonctions au sein d'une entreprise.

Au plan scientifique, le cadre a la responsabilité de la transformation d'une idée en un projet de recherche-développement, puis de la réalisation effective de ce projet. Qui dit réalisation dit, bien entendu, auparavant, estimation des moyens nécessaires pour la mise en œuvre et le déroulement du projet. Ici, le cadre doit savoir convaincre : convaincre d'éventuels sceptiques du bien-fondé de son projet et des options envisagées pour le réaliser. Convaincre encore des supérieurs qui ont parfois à choisir entre plusieurs projets concurrents. Savoir négocier est un atout précieux.

Un projet de recherche-développement, c'est aussi beaucoup d'organisation. Il faut savoir répartir les tâches, donner aux chercheurs et aux techniciens les moyens de travailler efficacement, établir un calendrier...

Sans compter le suivi du travail. Il ne s'agit pas seulement d'analyser les performances individuelles de chaque membre d'une équipe, mais aussi celles du groupe dans son ensemble. En général, le rendement global d'un groupe étant directement lié au rendement personnel de son responsable, le cadre doit toujours avoir conscience qu'il est l'élément moteur principal de son équipe. C'est à lui, en particulier, de motiver ses collaborateurs sur un projet.

Un cadre a pour mission d'essayer d'obtenir le meilleur possible de chacun de ses collaborateurs, pour que l'équipe elle-même soit performante. Il est jugé sur cette performance commune et en assume les succès comme les échecs.

Pour toutes ces fonctions, l'importance de la communication et des relations humaines est évidente. Que ce soit à l'intérieur ou en dehors de l'entreprise, un cadre est toujours amené à dialoguer, expliquer, motiver, négocier, convaincre.

En étant honnête, il faut tout de même préciser que ce portrait du cadre modèle subit quelques accrocs dans la réalité. En fait, les aptitudes, les inclinaisons et les ambitions personnelles déterminent pour chacun le ou les points forts entre la compétence scientifique, l'encadrement et l'animation. Connaître ses propres atouts - et donc ses limites - permet de maîtriser davantage et de mieux piloter sa carrière.

Jean-Claude Muller

ENQUETE



Les femmes universitaires et l'emploi en entreprise : déboires et désillusions

La part du secteur industriel dans les débouchés des jeunes docteurs inscrits à l'Association Bernard Gregory est remarquablement stable. Les chiffres trimestriels publiés dans ces colonnes montrent qu'au pourcent près, 47% des candidats sortants vont travailler en entreprise. Si l'on ne tient compte que des emplois réels trouvés par ces candidats sortants (1), ce pourcentage se stabilise à environ 60%.

Une étude effectuée sur 410 candidats sortants entre octobre 1985 et juin 1986, parmi lesquels 315 ont effectivement trouvé un emploi, confirme tout à fait ces chiffres de 47% et de 60%.

Le tableau 1 fait cependant apparaître une **inégalité d'accès à ce marché industriel de l'emploi, au profit des ingénieurs et des candidats de sexe masculin.**

Tableau 1
L'insertion professionnelle en entreprise selon la formation initiale et le sexe

Hommes	Total	% en entreprise
Ingénieurs	74	69%
Universitaires	173	43%

Femmes	Total	% en entreprise
Ingénieurs	36	55%
Universitaires	127	34%

L'influence des différents secteurs de formation n'atténue guère cette hiérarchie de la formation initiale et du sexe. Seul le secteur de la physique et chimie des matériaux permet aux femmes universitaires d'accéder en plus grand nombre à des emplois industriels : 79% des candidates sortantes de ce secteur ont ainsi été recrutées en entreprises, la majorité d'entre elles ayant une formation universitaire.

Mais dans l'ensemble, on s'aperçoit que, loin de rétablir l'équilibre entre les femmes et les hommes d'une part, les ingénieurs et les universitaires d'autre part, l'influence du secteur de formation creuse lourdement des écarts déjà très importants. Ainsi, 92% des ingénieurs docteurs chimistes masculins, selon notre étude, vont travailler en entreprise. A l'autre extrême, le secteur industriel accueille seulement 20% des femmes universitaires docteurs en sciences de la vie. Un découpage plus fin de ce dernier et vaste secteur, qui isolerait la biologie ou la biochimie par exemple, ne ferait qu'alourdir ce bilan.

En amont de cette situation de l'emploi très contrastée, on trouve une répartition des flux de formation exactement inversée ; à savoir que **les femmes de formation universitaire se concentrent dans les spécialités qui leur sont les moins favorables au plan des débouchés.** La moitié des candidates inscrites à l'Association Bernard Gregory en juin 1986 appartiennent au secteur des sciences de la vie ! D'autres secteurs de formation, pourtant plus prometteurs d'emplois à l'issue de la thèse, n'accueillent que 20% des candidates...

Les candidats masculins, en revanche, se répartissent de façon très équilibrée dans les différentes disciplines scientifiques, comme le montre le tableau numéro 2.

Au vu de ces quelques chiffres, **l'insertion professionnelle des jeunes scientifiques du sexe féminin paraît donc sérieusement hypothéquée.** Face à certains types de contraintes, dont on pourrait penser qu'elles seraient allégées par l'évolution de la société, les femmes ont une marge de manœuvre très limitée à court terme : prééminence de la situation professionnelle masculine au sein du couple, maternité, préjugés des entreprises...
En revanche, même s'il ne dépend pas entièrement d'elles, un choix plus judicieux de filières et de secteurs de formation leur éviterait certainement bien des déboires et des désillusions au terme de leurs études doctorales.

Alain Valette

Tableau 2
La moitié des candidates inscrites à l'Association Bernard Gregory sont biologistes ou biochimistes...

	Total des inscrits en juin 1986	Hommes	Femmes
Biologie, Biochimie	226	86	140
Chimie	145	82	63
Matériaux	85	67	18
Mécanique	54	46	8
Physique	90	70	20
Maths, informatique	22	17	5
Electronique	28	26	2
Sciences de la Terre	45	25	20

(1) - sont donc exclus les candidats qui poursuivent une formation post-doctorale, ceux qui ne renouvellent pas leur inscription à l'Association Bernard Gregory et les étrangers retournés dans leur pays d'origine.

ACTUALITES

Tout l'enseignement supérieur sur Minitel

Le Ministère de l'Education Nationale et le Ministère des Enseignements Supérieurs et de la Recherche ont développé trois services télématiques consacrés à l'enseignement supérieur, regoupés sous le titre générique ESUP. Ces services sont destinés aux lycéens, étudiants, spécialistes de l'information et aux chercheurs, qui n'ont qu'à composer le numéro de téléphone 36.15 et à taper ensuite le code ESUP sur le clavier de leur Minitel.

Le sommaire principal permet d'accéder à deux types d'informations : des renseignements sur les études supérieures ou bien l'actualité de l'enseignement supérieur.

Le premier choix permet de tout savoir sur les différents établissements d'enseignement supérieur, les filières de formation et les diplômes, les formalités d'inscription, etc. Question type à laquelle ce service apporte une réponse précise : *"Je voudrais faire des études en informatique : quels établissements préparent à des formations longues ou courtes, quelles sont les différentes filières, quels diplômes sont délivrés, à qui dois-je m'adresser pour avoir de plus amples renseignements dans ma région ?"*

L'actualité de l'enseignement supérieur présente des textes officiels récemment parus, des dossiers d'actualité, annonce les salons et conférences. Sont également présentées les nouvelles formations universitaires et, notamment, les DEA et les DESS.

Il existe enfin une messagerie, qui est réservée aux divers services d'information des lycéens et des étudiants. Inutile de pianoter sur le clavier pour tenter d'accéder à ce service, protégé par un mot de passe confidentiel.

Pour tout renseignement complémentaire, s'adresser au :
***Ministère de l'Education Nationale** - Direction des Enseignements Supérieurs - Bureau de l'Information et de l'Orientation (DESUP 1) - 61-65, rue Dutot, 75015 Paris*
Tél. (1) 45.39.25.75. postes 3270 et 3747.

Remise de l'OSCARREP 86 à Dominique Stéhelin

L'Association régionale des relations publiques du Nord-Pas de Calais a décerné l'OSCARREP 86 au Professeur **Dominique Stéhelin** qui dirige l'Unité mixte INSERM-CNRS d'oncologie moléculaire. Cette distinction récompense chaque année la personne ou l'organisme dont l'action répercute l'image du dynamisme du Nord-Pas de Calais.

Dominique Stéhelin, en découvrant le premier oncogène, ou gène du cancer, a démontré que les cellules normales des espèces animales contiennent toutes des "gènes du cancer" sous une forme normalement contrôlée par la cellule. Depuis dix ans, au sein de l'Institut Pasteur de Lille, l'équipe d'oncologie moléculaire a mis en évidence cinq autres oncogènes sur les quelque vingt découverts de par le monde.

L'apparition des cancers naturels se fait généralement en plusieurs étapes impliquant la coopération de plusieurs oncogènes activés, chaque association intervenant dans la cancérisation de tissus définis.

Les résultats des recherches menées par Dominique Stéhelin et son équipe permettent de mieux comprendre les mécanismes moléculaires qui interviennent dans la génèse des cancers et constituent une approche prometteuse pour envisager de nouvelles thérapeutiques non traumatisantes des tumeurs cancéreuses.

La révolution de l'intelligence

L'édition 1986 du rapport sur l'état de la technique, intitulé "La révolution de l'intelligence", est parue. Par rapport à l'édition de 1985, dont les 50 000 exemplaires ont été épuisés en l'espace de quelques mois, ce nouvel état de la technique est enrichi de plusieurs points de vue sur les répercussions des mutations technologiques mises en évidence dans l'ouvrage. On trouve ainsi des textes inédits de Christian Beullac, président d'Euréquip (décédé cet été) ; Philippe Demaegdt, président du mouvement ETHIC ; Bernard Doublet, président de Essor-PMI ; Thierry Gaudin, directeur du Centre de Prospective et d'Evaluation ; Ricardo Petrella, responsable du programme européen FAST...

Le rapport sur l'état de la technique, "La révolution de l'intelligence" est disponible en kiosque au prix de 50 francs, ou par correspondance (+ 20 francs de port) auprès de :

Sciences et Techniques
2, rue Béranger, 75139 Paris Cedex 03 - Tél. (1) 48.04.99.99

Recherche et développement dans les entreprises

Quelle est la place des entreprises dans l'effort national de recherche-développement ? Comment cette place a-t-elle évolué depuis les années 70 et quelle est la position de la France par rapport à ses principaux concurrents ? Quel est le poids des PME-PMI dans l'effort des entreprises ? Quels sont les secteurs d'activité à forte densité de RD ?

Toutes ces questions, parmi d'autres, trouvent leurs réponses dans le rapport du Ministère de la recherche et des enseignements supérieurs, qui analyse les résultats définitifs pour 1984 de la dernière enquête annuelle effectuée auprès des entreprises.

Illustré de graphiques et tableaux, ce rapport est complété par les données de longue période (1970-1984) pour les principaux agrégats statistiques de la RD des entreprises.

Diffusion : La Documentation Française
29-31, quai Voltaire, 75340 Paris Cedex 07
Tél. (1) 42.61.50.10 - Prix : 50 francs.

Les universités, les écoles et les médias

L'Association des responsables de communication des établissements d'enseignement supérieur, l'ARCES, organise les 4 et 5 décembre prochain à Toulouse un colloque sur les rapports entre les établissements de formation et de recherche et les médias.

Les universitaires, journalistes et industriels qui participeront au colloque "plancheront" sur les thèmes suivants :

La formation :
comment les établissements d'enseignement supérieur informent-ils sur leur diplômes et leurs innovations pédagogiques ? Qu'attendent les journalistes en ce domaine ? Comment les chefs du personnel des entreprises ont-ils connaissance des différentes filières de formation ?

L'innovation, le développement et le transfert des technologies :
les critères d'intérêt des journalistes pour l'activité des chercheurs, l'attente des industriels en matière d'information scientifique, technique et économique, la réponse des établissements d'enseignement supérieur.

La politique de communication des établissements d'enseignement supérieur et la politique d'information des médias sur ces établissements.

Au cours de ce colloque seront présentés les résultats d'un sondage sur la perception par l'opinion publique du terme "enseignement supérieur". Enfin, une étude sur la manière dont un certain nombre de supports de presse (nationale et régionale) rendent compte de l'activité des établissements d'enseignement supérieur sera communiquée aux participants.

Renseignements et inscriptions :
Gilles Fayssse, vice-président de l'ARCES
Université Paul Sabatier - Service des Relations Publiques
118, route de Narbonne, 31062 Toulouse Cedex
Tél. 61.55.66.27

INSERM mode d'emploi

Quels que soient ses efforts d'ouverture, un organisme de recherche reste toujours un peu mystérieux.

"INSERM mode d'emploi" a pour objet de rendre l'Institut plus accessible à tous ceux qui, médecins, administrateurs, industriels, étudiants... et, bien entendu, professionnels de la recherche, souhaitent s'informer sur les possibilités de recours aux services de l'organisme.

D'une façon plus générale, cet ouvrage devrait permettre à tous ceux qui s'intéressent à la recherche médicale et sanitaire de mieux comprendre concrètement comment fonctionne l'INSERM.

INSERM
Mission de l'information et de la communication
101, rue de Tolbiac, 75654 Paris Cedex 13
Tél. (1) 45.84.14.41. poste 4004 ou 4005.

DU COTE DES LABORATOIRES

La recherche à l'Ecole des Mines de Saint-Etienne

L'Ecole des Mines de Saint-Etienne a un effectif de 65 chercheurs et de 80 jeunes en formation par la recherche. En plus des travaux fondamentaux, l'Ecole mène des recherches plus appliquées, orientées vers les besoins de l'industrie. Les grands axes de la recherche sont la chimie, l'informatique, la métallurgie et la géologie.

Pour une école d'ingénieurs, la recherche permet, en maintenant un contact constant avec la science, de procurer un environnement favorable aux élèves-ingénieurs qui reçoivent ainsi des enseignements de qualité et toujours remis à jour.

A l'Ecole des Mines de Saint-Etienne, les activités de recherche occupent 65 chercheurs permanents et une vingtaine de techniciens et agents administratifs. Actuellement, 80 jeunes chercheurs en formation complètent cet effectif.

En 1985, l'Ecole a créé un poste de directeur délégué pour la recherche. Cette nouvelle fonction a été confiée à Monsieur **Michel Darrieulat**, ancien délégué régional de l'ANVAR en Ile-de-France. Par ailleurs, il existe un "Conseil d'évaluation scientifique des activités de recherche", commun à quatre écoles des mines, où siègent des personnalités françaises mondialement connues.

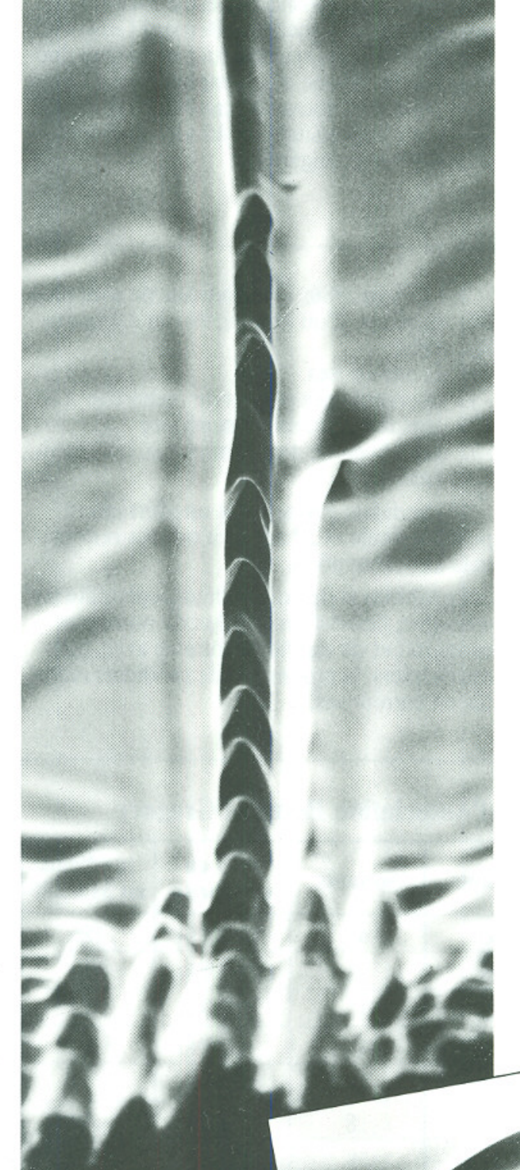
Une pratique du transfert de technologies...

La recherche de l'Ecole est plutôt orientée vers l'industrie. *"Mais cela ne veut pas dire que nous travaillons comme le fait, par exemple, un centre technique"*, précise Michel Darrieulat. *"Plusieurs de nos travaux ont un caractère fondamental et se placent au niveau international."* C'est le cas, par exemple, de la fabrication de métaux purs et de mono et bi-cristaux, qui a permis notamment l'étude des joints de grains et une modélisation mathématique de leur structure.

L'Ecole est bien placée, également, dans l'étude des domaines des solutions solides du carbure de bore, qui laisse entrevoir nombre d'applications électro-nucléaires.

Signalons enfin les travaux sur les protocoles de messagerie électronique et les recherches menées en synthèse d'images.

Il est naturel cependant qu'au sein d'une école dont la vocation est de fournir des ingénieurs à l'industrie, il y ait une pratique du transfert de technologie et de la recherche appliquée. Concrètement, ceci se traduit par la signature de nombreux contrats de recherche, et pas seulement avec des grandes entreprises. L'Ecole s'attache aussi à proposer aux PMI régionales tout un ensemble de prestations de service : analyse chimique, conseil métallurgique, étude d'endommagement de matériaux, service informatique, gestion de production, etc.



Vues au microscope à balayage d'un joint de grain dans une pastille de bicristal de molybdène.
Grossissement 900 ▲
Grossissement 9000 ►

Un ingénieur a d'ailleurs été recruté tout spécialement par l'Ecole des Mines, pour conseiller les entreprises régionales sur l'utilisation de matériaux nouveaux, tels les polymères ou les matériaux composites.

Dans un autre domaine, l'Ecole participe activement à l'opération "Le Lanceur d'entreprises", qui associe cinq établissements d'enseignement supérieur de Saint-Etienne. Cette nouvelle initiative permet d'accueillir dans les laboratoires de ces établissements des candidats ayant un projet de création d'entreprise à partir d'un produit ou d'un procédé innovant. Depuis le début de l'année, trois projets sont ainsi suivis par "Le Lanceur d'entreprises", dont deux à l'Ecole des Mines.

... et des recherches de pointe.

Une Ecole des Mines sans recherche en géologie, cela n'existe pas. Faisant partie de l'unité associée au CNRS "Métallogénie et pétrologie", le département de géologie de l'école est extrêmement spécialisé. En mettant à contribution les chimistes, il travaille essentiellement sur la minéralogie, la pétrologie et la géochimie des gîtes minéraux, en France et à l'étranger (Portugal, Italie, Chine, Japon...)

Hormis la géologie, nous citerons essentiellement trois domaines de recherche à l'Ecole des Mines de Saint-Etienne : la chimie, l'informatique et la métallurgie.

La chimie-physique des processus industriels est l'un des points forts de la recherche en chimie. En particulier, les chercheurs de l'Ecole sont très actifs dans l'étude des réactions chimiques faisant intervenir des solides en poudre ou en grains. Ces travaux englobent également les aspects thermodynamiques et cinétiques des mécanismes réactionnels. Notons aussi les projets de capteurs à gaz conduits par l'équipe de chimie-physique des semi-conducteurs.

En électrochimie, ce sont surtout l'électrolyse et le comportement des émulsions qui sont à l'honneur. Ce dernier thème s'oriente notamment vers la mise au point de méthodes d'assainissement de nappes phréatiques polluées accidentellement par du fuel. Quant au laboratoire de biotechnologie, il s'attache principalement à étudier les électrodes enzymatiques et l'apport énergétique du bois torréfié.

Côté informatique, les activités sont aussi importantes que variées : algorithmique et programmation, synthèse d'images, intelligence artificielle, langages interactifs (LISP, APL), ou encore messagerie électronique. Les applications ne manquent pas, d'autant que le département d'informatique appliquée entretient des liens très étroits avec de nombreuses sociétés informatiques. Parmi elles, certaines ont d'ailleurs été fondées par d'anciens chercheurs de l'Ecole.

En intelligence artificielle, un contrat de recherche a été signé avec la Société lyonnaise de banque pour concevoir un système expert d'aide aux placements financiers des particuliers. Un autre système expert, médical cette fois, aura pour vocation de diagnostiquer les lésions des articulations et des ligaments du

(suite page 8)

NOUVELLES



Au cours du second trimestre 1986 (mars, avril et mai), l'Association Bernard Gregory a inscrit 145 jeunes scientifiques de niveau doctoral à la recherche d'un emploi, dont 43 femmes. 99 de ces nouveaux candidats sont de formation universitaire et 46 sont titulaires d'un diplôme d'ingénieur.

126 candidats sortants

Au 1er juin 1986, 126 candidats ne sont plus à la recherche d'un emploi. 94 ont été recrutés, dont :
- 59 en entreprises
- 13 en organismes publics de recherche
- 10 dans l'enseignement supérieur
- 12 dans divers secteurs (hôpitaux, collectivités locales...).

10 candidats poursuivent une formation post-doctorale et 22 autres n'ont pas renouvelé leur inscription.

Le tableau ci-dessous indique, spécialité par spécialité, l'évolution des flux de nouveaux candidats et de candidats sortants avec, pour ces derniers, la proportion de candidats recrutés en entreprises.

Evolution des flux de candidats inscrits à l'Association Bernard Gregory

Spécialité	Candidats au 01.03.86	entrants	sortants	dont en entreprise	candidats au 31.05.86
Biologie, Biochimie	196	30	40	10 (25%)	186
Chimie	117	28	31	15 (48%)	114
Matériaux	52	33	11	8 (73%)	74
Mécanique	48	6	11	6 (55%)	43
Physique	66	24	14	6 (43%)	76
Maths, informatique	17	5	8	7 (87%)	14
Electronique	17	11	8	6 (75%)	20
Sciences de la Terre	37	8	3	1 (33%)	42
TOTAL	**550**	**145**	**126**	**59 (47%)**	**569**

(suite de la page 7)

genou. Ce travail se fait en collaboration avec l'équipe de chirurgie orthopédique et traumatique du centre hospitalier régional de Saint-Etienne.

L'équipe "communications visuelles" réalise quant à elle des logiciels de synthèse d'images en deux ou trois dimensions, allant de la représentation de bâtiments à la visualisation de paysages. L'Ecole des Mines de Saint-Etienne dispose d'un centre de calcul (ordinateur Bull DPS-6 notamment), relié au centre national universitaire sud de calcul de Montpellier.

Formation 3e cycle à l'Ecole des Mines de Saint-Etienne

Nombre de thèses en préparation	**98**
dont : doctorats 3e cycle	2
diplômes de docteur-ingénieur	12
DEA	18
thèses d'Etat	12
Doctorats	54

La recherche en métallurgie se poursuit activement. Malgré la stagnation de la production, les besoins en fer et en acier ne sont pas prêts de disparaître. Cependant, la concurrence des nouveaux matériaux oblige les métallurgistes à mieux connaître et à maîtriser davantage les propriétés et les comportements de ces métaux. Ils ont aussi de nombreux alliages à explorer et à découvrir. En ce qui les concerne, les chercheurs de l'Ecole des Mines ont une solide expérience des problèmes de déformation plastique et de corrosion. Schématiquement, leurs travaux portent sur la corrosion localisée (relations entre les microstructures et les propriétés du matériau), la déformation à chaud, la fatigue, la plasticité et les joints de grains.

L'Ecole des Mines de Saint-Etienne, qui possède un équipement très important dans ce domaine, produit elle-même des métaux purs comme le fer, le nickel ou le chrome.

René-Luc Bénichou

Si vous souhaitez recevoir régulièrement ***"Formation par la Recherche"***, il vous suffit de nous retourner le bulletin ci-dessous à l'adresse suivante :
Association Bernard Gregory - 53, rue de Turbigo - 75003 Paris

Nom ____________________ Prénom ____________________

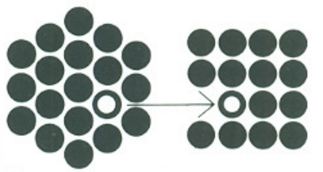
Société ____________________

Fonction ____________________

Adresse ____________________

____________________ Téléphone ____________________

Je désire recevoir ......*exemplaires de ***"Formation par la Recherche"***
**Indiquez le nombre d'exemplaires souhaités.*



Formation par la Recherche
Lettre trimestrielle de l'Association Bernard Gregory
53, rue de Turbigo - 75003 Paris - **Tél. (1) 42.74.27.40**
Directeur de la Publication : **José Ezratty**
Rédacteur en chef : **René-Luc Bénichou**
Comité d'Orientation : **Michel Delamarre** (CISI), président
Christine Afriat, Centre de Prospective et d'évaluation
Isabelle Félix, Ministère de la Recherche et de la Technologie
Alain Carette, Bourse de l'Emploi de Lille
François Lannette, CISI
Paul Wagner, "Industries et Techniques"
Claude Wolff, Bourse de l'Emploi de Mulhouse
Production : **Atelier Paul Bertrand**
1 bis, passage des Patriarches - 75005 Paris
Tél. (1) 45.35.28.60 - Siret 71201085900023
Dépôt légal 3ème trimestre 1986.